

YAMAGUCHI  
Fld: August 15, 2000  
Darryl Mexic  
202-293-7060  
1 of 1

060458  
JC511 U.S. PRO  
09/638861  
08/15/00

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 8月19日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第233147号

出願人  
Applicant(s):

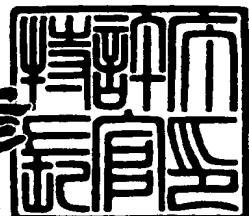
富士写真フィルム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3028079

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FJ99-074  
【提出日】 平成11年 8月19日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 29/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号  
富士写真フィルム株式会社内  
【氏名】 山口 義弘  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005201  
【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100083116  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 松浦 憲三  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 012678  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9801416  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シアン(C)層、マゼンタ(M)層、及びイエロー(Y)層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタにおいて、

前記カラー印画紙にレッド(R)、グリーン(G)、及びブルー(B)のテストパターンを印画するためのテストパターンデータを発生する手段と、

前記テストパターンデータに基づいて前記カラー印画紙にR、G、Bのテストパターンを印画する手段と、

R、G、Bの各色の輝線スペクトルを有し、前記R、G、Bのテストパターンを照明する光源と、

R、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を有し、前記照明したR、G、Bのテストパターンでの反射光量を検出する受光センサと、

前記受光センサから得られるR、G、Bのテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を測定する濃度測定手段と、

前記測定したC、M、Yの濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙のC、M、Yの各層の色画像の発色を調整する手段と、

を備えたことを特徴とする自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項2】 前記テストパターンを発生する手段は、最低濃度のR、G、Bのテストパターンと、基準濃度のR、G、Bのテストパターンとを印画するための6色のテストパターンデータを発生し、前記濃度測定手段は、前記受光センサから得られる6色のテストパターンでの反射光量に基づいて前記最低濃度と基準濃度のR色のテストパターンでの反射光量の比、前記最低濃度と基準濃度のG色のテストパターンでの反射光量の比、及び前記最低濃度と基準濃度のB色のテストパターンでの反射光量の比を求め、前記求めた各色のテストパターンごとの反射光量の比に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を求めることが特徴とする請求項1の自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項3】 前記光源は、R、G、Bの輝線スペクトルを発光する蛍光体

を混合してなるM定着用蛍光ランプ又はY定着用蛍光ランプである請求項1又は2の自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項4】 前記受光センサは、前記カラー印画紙のホームポジションを検出するためのホームポジションセンサを兼ねることを特徴とする請求項1、2又は3の自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項5】 シアン(C)層、マゼンタ(M)層、及びイエロー(Y)層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタの濃度調整方法において、

前記カラー印画紙にレッド(R)、グリーン(G)、及びブルー(B)のテストパターンを印画し、

前記R、G、BのテストパターンをR、G、Bの各色の輝線スペクトルを有する光源によって順次照明し、

前記順次照明したR、G、Bのテストパターンでの反射光量をR、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を持つ受光センサによって順次検出し、

前記R、G、Bのテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を算出し、

前記算出したC、M、Yの濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙の各層の色画像の発色を調整することを特徴とするプリンタの濃度調整方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法に係り、特にシアン(C)層、マゼンタ(M)層、及びイエロー(Y)層を有するカラー印画紙の各層ごとに、色画像を発色させることによりカラー画像を印画する自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

デジタルスチルカメラ等で撮影した画像を印画紙に印画するプリンタにおいて

、印画方式としてTA（サーモオートクローム）方式を採用したものが現在市販されている。このTA方式は、C、M、Yの各発色層を有するカラー印画紙（以下、「TAペーパー」という）自体が熱で発色し、所定の波長の光の照射で定着するというので、インクやトナーが不要であるという特徴を有している。

#### 【0003】

従来、このようなTA方式のプリンタで同一濃度の色を異なるTAペーパーに印画しようとした場合に、これらのTAペーパーに印画されたその色の濃度（プリント濃度）がプリンタに搭載された各種機器の特性の製造バラツキや印画に使用する印画紙の特性の違い、経時的変化により異なるという問題があった。

#### 【0004】

このような印画時の色の濃度変化を抑えるために、プリント濃度調整の基準となるテストパターンを印画し、そのプリント濃度を測定して、本来基準とすべき濃度との差分を補正值としてフィードバックし、基準濃度となるようにプリンタを調整する方法が提案されている。

#### 【0005】

また、もともと画像形成に用いる定着用蛍光ランプとペーパー位置検出用のホームポジションセンサの受光部を利用することによって、新たに専用の濃度計を必要としないプリンタが提案されている（特願平11-141500号明細書）。このプリンタではグレー濃度における基準濃度とのずれを補正することで、ペーパー発色感度の違いによる平均濃度を補正している。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、TAペーパーの発色感度は、C、M、Yの各発色層が必ずしも全部同じ発色感度特性で変動するわけではなく、例えば乾燥による発色感度低下はC層よりY層の方が大きいなどの特性を有し、より望ましくは3色濃度をそれぞれ独立に測定し、各色それぞれの基準濃度とのずれを独立して補正することが求められる。

#### 【0007】

ところで、白色基準に対するC、M、Yの各単色濃度測定は、それぞれR、G

、B領域のみ分光感度特性をもつ複数の受光センサを使用する必要があるが、色分解フィルタ付きの複数の受光センサなどを使用すると、コストアップの要因となる。一方、R、G、Bの各色に対してブロードな分光感度をもつ1つの受光センサを用いて、C、M、Yのテストパターンの濃度を測定すると、白色に対するC、M、Yの各色の光量比は測定できても、S/Nが悪く、C、M、Yの各単色濃度を求めることができないという問題がある。

## 【0008】

ここで、R、G、Bの3色全部の波長域の分光感度特性をもつ受光センサを用い、例えば、G光領域における濃度であるM濃度を測定する場合を例に説明する。

## 【0009】

図14（A）にMのテストパターン（実線）と白色（点線）の分光反射率を示す。また、図14（B）に濃度測定に使用する光源の発光スペクトルを示し、図14（C）に反射光量の測定に用いる受光センサの分光感度特性を示す。更に、図14（D）に上記受光センサにおけるMと白色の受光スペクトルを示す。

## 【0010】

本来、M濃度は、図14（D）の約500～600nmの波長域における実線と点線の光量比の対数で表されるが、いずれの測光時においても破線で示すブルー光の約400～500nm及びレッド光の約600～680nmのスペクトルが余分に受光され、その結果、S/Nが低下し、単色濃度を測定できないという問題がある。

## 【0011】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、单一の受光センサを使用してC、M、Yの濃度をそれぞれ精度よく測定することができ、カラー印画紙やプリンタの特性や経時的変化による各色ごとの濃度変動をそれぞれ自動調整することができる自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法を提供することを目的とする。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために本願請求項1に係る発明は、C、M、Y層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタにおいて、前記カラー印画紙にR、G、Bのテストパターンを印画するためのテストパターンデータを発生する手段と、前記テストパターンデータに基づいて前記カラー印画紙にR、G、Bのテストパターンを印画する手段と、R、G、Bの各色の輝線スペクトルを有し、前記R、G、Bのテストパターンを照明する光源と、R、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を有し、前記照明したR、G、Bのテストパターンでの反射光量を検出する受光センサと、前記受光センサから得られるR、G、Bのテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を測定する濃度測定手段と、前記測定したC、M、Yの濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙の各層の色画像の発色を調整する手段と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0013】

即ち、C、M、Yの濃度をそれぞれ測定するために、C、M、Yの補色関係にあるR、G、Bのテストパターンを印画する。これらのR、G、Bのテストパターンからの分光反射率は、それぞれR、G、Bの各色の波長域のみにピークをもつようになり、これによりR、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を有する受光センサであっても、R、G、Bのテストパターンの各色の波長の反射光量のみをそれぞれ測定することできる。そして、R、G、Bのテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を測定するようにしている。C、M、Yの濃度が測定されると、それぞれ測定した濃度が目標濃度となるようにカラー印画紙の各層の色画像の発色を調整するようにしている。

#### 【0014】

前記テストパターンを発生する手段は、本願請求項2に示すように最低濃度のR、G、Bのテストパターンと、基準濃度のR、G、Bのテストパターンとを印画するための6色のテストパターンデータを発生し、前記濃度測定手段は、前記受光センサから得られる6色のテストパターンでの反射光量に基づいて前記最低濃度と基準濃度のR色のテストパターンでの反射光量の比、前記最低濃度と基準濃度のG色のテストパターンでの反射光量の比、及び前記最低濃度と基準濃度の

B色のテストパターンでの反射光量の比を求め、前記求めた各色のテストパターンごとの反射光量の比に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を求めるこことを特徴としている。

#### 【0015】

また、前記光源は、本願請求項3に示すようにR、G、Bの輝線スペクトルを発光する蛍光体を混合してなるM定着用蛍光ランプ又はY定着用蛍光ランプである。これにより、濃度測定用の光源を別途追加しなくてもよい。

#### 【0016】

前記受光センサは、前記カラー印画紙のホームポジションを検出するためのホームポジションセンサを兼ねることを特徴としている。これにより、濃度測定用の受光センサを別途追加しなくてもよい。

#### 【0017】

本願請求項5に係る発明は、C、M、Y層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタの濃度調整方法において、前記カラー印画紙にR、G、Bのテストパターンを印画し、前記R、G、BのテストパターンをR、G、Bの各色の輝線スペクトルを有する光源によって順次照明し、前記順次照明したR、G、Bのテストパターンでの反射光量をR、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を持つ受光センサによって順次検出し、前記R、G、Bのテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を算出し、前記算出したC、M、Yの濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙の各層の色画像の発色を調整することを特徴としている。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法の好ましい実施の形態について詳説する。

#### 【0019】

図1は本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタの実施の形態を示したブロック図である。

## 【0020】

この自動濃度調整機能付きプリンタは、TA方式と呼ばれる印画方式を採用したもので、熱を加えると発色し、所定の波長の光を照射すると定着するという特性を有するTAペーパーを使用する。また、この自動濃度調整機能付きプリンタには、カード型ICメモリであるSSFDC (Solid State Floppy Disk Card (スマートメディアとも呼ばれる)) 12を装填するSSFDCスロット14が設けられており、デジタルスチルカメラ等によってSSFDC12に記録した画像を、パソコン等の他の装置を介さずに直接プリンタに読み込んでTAペーパーに印画することができるようになっている。

## 【0021】

更に、この自動濃度調整機能付きプリンタには、濃度を自動調整する機能が搭載されており、この機能により、TAペーパー等の特性のバラツキにかかわらずプリント濃度の変動が抑止され、TAペーパーに印画したプリント画像の濃度が、そのプリント画像を印画しようとした際にその画像データに基づいて定められる各色の階調値（以下、印画階調値という）に適切に対応した濃度に調整されるようになっている。

## 【0022】

以下、TA方式のプリンタにおいて一般的に行われている印画処理に関する構成及び動作について説明し、その後にプリント濃度の自動調整に関する構成及び動作について説明する。

## 【0023】

図1に示すようにシステムコントローラ10は、システム全体を統括的に制御する処理部であり、このシステムコントローラ10により、画像データの処理や後述する各制御ブロックに対する画像データの受渡し、プリントの実行等の各種指示が与えられるようになっている。尚、システムコントローラ10への各種処理の指示は、ユーザの操作に基づいて操作部16から与えられ、また、システムコントローラ10の動作プログラムは、EEPROM18に記録されている。

## 【0024】

SSFDC12が装填されるSSFDCスロット14は、SSFDC12に記

録された画像ファイルの画像データを読み出し、その画像データをシステムコントローラ10に入力するもので、その画像データの読み出しは前記システムコントローラ10の指示に従って行われる。SSFDC12には、画像データが所定の形式で圧縮された状態で記録されており、システムコントローラ10は、SSFDCスロット14に画像データの読み出しを指示してSSFDC12から所要の画像データを取得すると、この画像データを伸張して元の画像データに復元し、更に、所要の画像処理を施してその画像データをメモリコントローラ20を介してメモリ22に記憶させる。

#### 【0025】

前記メモリコントローラ20は、メモリ22に対するデータの書き込みと読み出しを制御する処理部であり、このメモリコントローラ20の処理によって、SSFDC12から読み出されたプリント画像等の画像データがメモリ22に記憶され、また、システムコントローラ10からの指示に従ってメモリ22に記憶されたプリント画像等の画像データがLCD制御部24やプリントコントローラ28等に出力される。

#### 【0026】

LCD制御部24は、このプリンタに装着されている液晶ディスプレイ(LCD)26の表示に関する制御を行う処理部であり、システムコントローラ10からこのLCD制御部24に対して画面表示が指示されると、メモリコントローラ20から表示する画像の画像データを取得してその画像をLCD26に表示させる。LCD26には、上述のようにプリント画像を選択するプリント画像選択画面(インデックス画面)や、プリント中のプリント画像等が表示される。

#### 【0027】

同図に示すプリントコントローラー28、ヘッド駆動回路30、ペーパー搬送制御部32、及び定着制御部34は、プリントを実行するための制御ブロックであり、これらの制御ブロックは、システムコントローラ10からのプリント実行の指示により互いに同期して各種制御を実行する。

#### 【0028】

ここで、このプリンタで使用されるTAペーパーについて説明すると、図2に

示すようにTAペーパー50は、支持体52の表面にシアン(C)発色層54、マゼンタ(M)発色層56、イエロー(Y)発色層58の3層が順に重ねて形成されている。C発色層54、M発色層56、Y発色層58の各発色層では、それぞれに対応した熱量が与えられると、その熱量に応じた濃度(階調)のC色、M色、Y色が発色する。また、C発色層54を除くM発色層56及びY発色層58の各発色層に、それぞれに対応した波長(M発色層56は約365nm、Y発色層58は約425nm程度)の光を照射すると、発色の状態が定着されるようになっている。

#### 【0029】

前記プリントコントローラ28は、システムコントローラ10からプリント実行の指示が与えられると、メモリ22に記録されたプリント画像の画像データをメモリコントローラ20を介して取得し、そのプリント画像の画像データに基づいてプリント画像の各画素におけるC、M、Y各色の階調(印画階調値)を例えば8ビットの分解能の範囲(0～255)で設定する。そして、そのプリント画像の各画素におけるC、M、Y各色の印画階調値のデータをTAペーパーの走行と同期してその走行方向(副走査方向)と垂直な方向(主走査方向)の1ラインずつヘッド駆動回路30に出力する。

#### 【0030】

ヘッド駆動回路30は、上述のようにプリントコントローラ28からC、M、Y各色の印画階調値のデータが与えられると、その印画階調値に基づいて主走査方向に配列されたサーマルヘッド36の各ドットの発熱素子に印加する電圧及びその通電時間(パルス幅)をTAペーパーの走行に同期させて制御する。これにより、サーマルヘッド36の各ドットの発熱素子からTAペーパーの各点に与えられる熱量がC、M、Y各色の印画階調値に応じて制御され、TAペーパーの各発色層に対してプリントコントローラ28から指示された印画階調値に対応する濃度の色が発色される。

#### 【0031】

ペーパー搬送制御部32は、システムコントローラ10からプリント実行の指示が与えられると、TAペーパー収納部からTAペーパーを印画処理部に給送す

る。尚、TAペーパー収納部には、数10枚（例えば20枚）のTAペーパーを収納した市販のペーパーカートリッジがそのまま装填されるようになっている。また、ペーパー搬送制御部32は、TAペーパーを印画処理部に給送すると、キャプスタンローラ38をモータにより駆動してTAペーパーを発色、定着の印画処理に同期させて走行させる。このとき、システムコントローラ10は、ホームポジション（HP）センサ40を使用してTAペーパーがホームポジションにあることを検出し、そのホームポジションを基準にしたTAペーパーの往復走行をペーパー搬送制御部32に実行させる。尚、TAペーパーの具体的な搬送制御の内容については後述する。

#### 【0032】

定着制御部34は、サーマルヘッド36によるTAペーパーのY発色層とM発色層の発色の処理と同期させてY定着用蛍光ランプ42及びM定着用蛍光ランプ44の点灯・消灯を制御する。Y定着用蛍光ランプ42は、少なくとも425nmをピーク波長とする発光特性をもつランプであり、このY定着用蛍光ランプ42が点灯してこのランプからTAペーパーに前記波長の光が照射されると、TAペーパーのY発色層が定着される。一方、M定着用蛍光ランプ44は、少なくとも365nmをピーク波長とする発光特性をもつランプであり、このM定着用蛍光ランプ44が点灯してこのランプからTAペーパーに前記波長の光が照射されると、TAペーパーのM発色層が定着される。

#### 【0033】

図3は、上記自動濃度調整機能付きプリンタにおいて、TAペーパーに対する発色と定着の印画処理が実行される印画処理部の部材配置の実施の形態を示した配置図である。

#### 【0034】

図3に示すように、印画処理部には、TAペーパー50が給送される搬送路60の上流側から上述のサーマルヘッド36、キャプスタンローラ38、38、HPセンサ40、Y定着用蛍光ランプ42、M定着用蛍光ランプ44が順に配置される。搬送路60の上流側から給送されたTAペーパー50は、サーマルヘッド36とプラテンローラ62によって挟持されると共に、キャプスタンローラ38

、38によって挿持され、印画処理実行時において、キャプスタンローラ38、38がモータによって回動されることによりTAペーパー50が同図矢印A及びA'に示す副走査方向に往復走行される。サーマルヘッド36には、TAペーパー50の搬送方向である副走査方向に対して垂直な主走査方向に複数の発熱素子がライン状に配設されており、TAペーパー50が同図矢印Aに示す印画方向に搬送されているときに同期させて、主走査方向の1ラインずつTAペーパー50に所定の熱を与えて各発色層の発色を行う。キャプスタンローラ38の下流側に配置されているHPセンサ40は、図4に示すように、発光LED40Aと受光センサ40Bとから構成され、発光LED40AからTAペーパー50の搬送路上に光を投光することで、その反射光を受光センサ40Bで検出できるようになっている。尚、受光センサ40Bから出力された検出信号は図示しないA/Dコンバータを介して図1に示したシステムコントローラ10に入力される。システムコントローラ10は、発光LED40Aから投光した光の反射光が受光センサ40Bによって受光されるか否かを検出することによって、そのHPセンサ40の位置にTAペーパー50が位置するか否かを判定する。そして、そのHPセンサ40の位置にTAペーパー50が位置しているときとしないときの切り替わりを検出することによってTAペーパー50の先端がHPセンサ40の位置に搬送されたか否かを検出する。これによって、HPセンサ40の位置にTAペーパー50の先端が搬送されたときをTAペーパー50のホームポジションとしてTAペーパーの位置合わせが行われ、この位置を基準にしてTAペーパー50の搬送と発色及び定着の印画処理が同期して行われる。

### 【0035】

以上の如く構成された自動濃度調整機能付きプリンタにおいて、TAペーパー50に所要のプリント画像を印画する際の処理手順の概要を図5のフローチャートを用いて説明する。まず、図1のシステムコントローラ10は、操作部16からプリント実行の指示が与えられると、印画シーケンスを開始し、ペーパー搬送制御部32に対してTAペーパー50をペーパー収納部から図3の印画処理部に給送させる（ステップ10）。そして、所定の時点からTAペーパー50を一定速度で図3の矢印Aで示す印画方向へ給送させる（紙送り開始）（ステップ12

）。システムコントローラ10は、一定速度の紙送りを開始させると、その紙送り動作に同期した同期信号のパルス数をカウントすると共に、HPセンサ40によりTAペーパー50の先端検出を行い、まず、規定のパルス内でTAペーパー50の先端がHPセンサ40によって検出されたか否かを判定する（ステップ14）。このとき、NOであれば、TAペーパー50がペーパー収納部に装填されていないか、紙詰まりが生じた等のエラーと判断し、印画処理の中止等のエラー処理を行う（ステップ16）。

#### 【0036】

一方、YESであれば、次に、システムコントローラ10は、図1の定着制御部34によってY定着用蛍光ランプ42を点灯させ（ステップ18）、図3に示したようにサーマルヘッド36を通過してY定着用蛍光ランプ42の位置に搬送されたTAペーパー50の部分に順次、約425nm程度の波長の光を照射させるようとする。

#### 【0037】

また、システムコントローラ10は、プリントコントローラ28に対してY色に関する印画処理の実行を指示し、サーマルヘッド36の各ドットの発熱素子でTAペーパー50に付加する熱量をプリント画像の画像データによって定められたY色の印画階調値に基づいて制御させる。そして、プリントコントローラ28及びヘッド駆動回路30に、TAペーパー50がホームポジションを通過したときを基準にしてTAペーパー50の紙送り速度と同期した同期信号を与える。これにより、まず、TAペーパー50がサーマルヘッド36を通過したときに、TAペーパー50の最上層（Y発色層）に対して発色させるべき点にサーマルヘッド36で低エネルギーの熱が加えられY色が発色される。サーマルヘッド36によってTAペーパー50の各点に与えられる熱量は、発色させるY色の濃度に応じて調整され、その発色させるY色の濃度は、図1のプリントコントローラ28においてプリント画像の画像データに基づくY色の印画階調値によって設定される。

#### 【0038】

TAペーパー50が上述のようにサーマルヘッド36を通過し、そのサーマル

ヘッド36を通過してY色に関する発色が行われた部分は、次に、Y定着用蛍光ランプ42によって定着光が照射される位置に搬送され、そのY定着用蛍光ランプ42から定着光が照射されて定着が行われる。これにより、TAペーパー50のY色に関する印画処理が終了する（ステップ20）。

#### 【0039】

Y色に関する印画処理が終了すると、次に、システムコントローラ10は、ペーパー搬送制御部32に対してTAペーパー50を図3の矢印A'で示す戻し方向に搬送させ（紙戻し開始）（ステップ22）、上記ステップS14と同様にHPセンサ40によりTAペーパー50の先端検出を行い、規定のパルス内でTAペーパー50の先端がHPセンサ40によって検出されたか否かを判定する（ステップ24）。このとき、NOであればプリント処理の中止等のエラー処理を行う（ステップ26）。

#### 【0040】

一方、YESであれば、ホームポジションの位置でTAペーパー50の紙戻し動作を停止させて、上記ステップS12と同様に、TAペーパー50を図3の矢印Aで示した印画方向に一定速度で紙送りさせる。そして、システムコントローラ10は、図1に示した定着制御部34によってY定着用蛍光ランプ42を消灯させると共に（ステップ28）、今度はM定着用蛍光ランプ44を点灯させ（ステップ30）、サーマルヘッド36を通過してM定着用蛍光ランプ44の位置に搬送されたTAペーパー50の部分に順次定着光を照射するようとする。

#### 【0041】

また、システムコントローラ10は、TAペーパー50のY発色層の発色のときと同様に、プリントコントローラ28に対してM色に関する印画処理の実行を指示し、サーマルヘッド36の各ドットの発熱素子でTAペーパー50に付加する熱量をプリント画像の画像データによって定められるM色の印画階調値に基づいて制御させる。そして、プリントコントローラ28及びヘッド駆動回路30に、TAペーパー50がホームポジションから紙送り動作を開始した時点を基準にしてTAペーパー50の紙送り速度と同期した同期信号を与える。これにより、今度は、TAペーパー50の中間層（M発色層）に対して発色させるべき点にサ

一マルヘッド36で中エネルギーの熱が加えられM色が発色される（ステップ32）。

#### 【0042】

TAペーパー50が上述のようにサーマルヘッド36を通過し、そのサーマルヘッド36を通過してM色に関する発色が行われた部分は、次に、M定着用蛍光ランプ44によって定着光が照射される位置に搬送され、そのM定着用蛍光ランプ44から定着光が照射されて定着が行われる。これにより、TAペーパー50のM色に関する印画処理が終了する（ステップ32）。

#### 【0043】

M色に関する印画処理が終了すると、次に、システムコントローラ10は、Y色に関する印画処理が終了したときと同様に、ペーパー搬送制御部32に対してTAペーパー50を図3の矢印A'で示す戻し方向に搬送させ（紙戻し開始）（ステップ34）、HPセンサ40によりTAペーパー50の先端検出を行い、規定のパルス内でTAペーパー50の先端がHPセンサ40によって検出されたか否かを判定する（ステップ36）。このとき、NOであればプリント処理の中止等のエラー処理を行う（ステップ38）。

#### 【0044】

一方、YESであれば、ホームポジションの位置でTAペーパー50の紙戻し動作を停止させて、上記ステップS12と同様に、TAペーパー50を図3の矢印Aで示した印画方向に一定速度で紙送り動作させる。そして、システムコントローラ10は、M定着用蛍光ランプ44を消灯させる（ステップ40）。

#### 【0045】

また、システムコントローラ10は、TAペーパー50のY発色層、M発色層の発色のときと同様に、プリントコントローラ28に対してC色に関する印画処理の実行を指示し、サーマルヘッド36の各ドットの発熱素子でTAペーパー50に付加する熱量をプリント画像の画像データによって定められるC色の印画階調値に基づいて制御させる。そして、プリントコントローラ28及びヘッド駆動回路30に、TAペーパー50がホームポジションから紙送り動作を開始した時点を基準にしてTAペーパー50の紙送り速度と同期した同期信号を与える。こ

れにより、今度は、TAペーパー50の最下層（C発色層）に対して発色させるべき点にサーマルヘッド36で高エネルギーの熱が加えられC色が発色される（ステップ42）。尚、TAペーパー50の各点に与えられる熱量は、Y色、M色のときと同様に発色させるC色の濃度に応じて調整され、その濃度は、プリント画像の画像データに基づくM色の印画階調値によって設定される。

## 【0046】

以上により、C、M、Y各色の発色と定着が行われ、所定のプリント画像が印画されたTAペーパーがプリント装置から排紙されて印画処理が終了する。

## 【0047】

次に、上記自動濃度調整機能付きプリンタにおける濃度調整方法について説明する。

## 【0048】

まず、C、M、Yの濃度をそれぞれ測定するために、C、M、Yの補色関係にあるR、G、BのテストパターンをTAペーパーに印画する。

## 【0049】

このR、G、Bのテストパターンは、図6に示すようにR、G、Bの最低濃度R<sub>w</sub>、G<sub>w</sub>、B<sub>w</sub>とR、G、Bの基準濃度R<sub>t</sub>、G<sub>t</sub>、B<sub>t</sub>の合計6つからなる。

## 【0050】

C、M、Y8ビット256階調の減法混色で色再現を行なう印画の場合、R、G、Bの最低濃度R<sub>w</sub>、G<sub>w</sub>、B<sub>w</sub>を実現する階調値は、

$$R_w : C = 0, M = 255, Y = 255$$

$$G_w : C = 255, M = 0, Y = 255$$

$$B_w : C = 255, M = 255, Y = 0$$

である。一方、R、G、Bの基準濃度R<sub>t</sub>、G<sub>t</sub>、B<sub>t</sub>とする階調値を、例えば以下のように定義する。

## 【0051】

$$R_t : C = 128, M = 255, Y = 255$$

$$G_t : C = 255, M = 128, Y = 255$$

Bt : C = 255, M = 255, Y = 128

次に、上記6つのテストパターンの反射光量をそれぞれ測定し、その測定結果に基づいてC、M、Yの濃度を求める。

【0052】

Gを例にとって説明する。Gw、Gtの反射光量がそれぞれ $L_{Gw}$ 、 $L_{Gt}$ であったとすると、Gwに対するGtのM濃度 $D_M$ は、次式、

【0053】

【数1】

$$D_M = -\log_{10}(L_{Gt} / L_{Gw}) \quad \cdots (1)$$

により求めることができる。

【0054】

一方、Gtの本来あるべき目標濃度 $D_{Mt}$ を予め設定し、固定値として記憶しておけば、補正すべき濃度補正量 $\Delta D_M$ は、次式、

【0055】

【数2】

$$\Delta D_M = D_M - D_{Mt} \quad \cdots (2)$$

で表される。

【0056】

図7(A)にGw、Gtの分光反射率を示す。また、図7(B)に濃度測定に使用する光源の発光スペクトルを示し、図7(C)に反射光量の測定に用いる受光センサの分光感度特性を示す。更に、図7(D)に上記受光センサにおけるGw、Gtの受光スペクトルを示す。

【0057】

図7(D)のグラフからも明らかなように受光センサがブロードな分光感度をもっていても(図7(C)参照)、Gw、Gtのみの反射光量を測定することができ、上記濃度補正量等を精度よく求めることができる。尚、C、Yの濃度補正量も同様にして求めることができる。

【0058】

以上のようにして求めたC、M、Yの濃度補正量は、そのテストパターンが印

画されたTAペーパーのC、M、Yの各感度特性（及び、サーマルヘッド36等の特性）を示すもので、通常のプリント画像を印画する際には、各濃度補正量が0となるように、プリント濃度の高低に影響する制御量が後述の方法で補正され、プリント濃度の補正が行われる。

#### 【0059】

図7(B)に示したように濃度測定に使用する光源は、R、G、Bの各色の輝線スペクトルを有していればよく、白色光でもよい。また、図8に示すように365nmをピーク波長72とする発光特性をもつM定着用蛍光ランプに、R、G、Bの3波長発光用蛍光物質の追加及び混合比の調整を行うことにより、従来のM定着用波長域に加え、R、G、B波長域の輝線スペクトル74、76、78を追加し、このM定着用蛍光ランプ44を濃度測定の光源として併用することができる。同様にして、図9に示すように425nmをピーク波長80とする発光特性をもつY定着用蛍光ランプに上記と同様な変更を行い、このY定着用蛍光ランプ42を濃度測定の光源として併用することができる。尚、R、G、B光量比を揃える上で、もともと青色領域に強い光量のないM定着用蛍光ランプの方が好ましい。

#### 【0060】

一方、各テストパターンの反射光量をそれぞれ測定するための受光センサとしては、前述したHPセンサ40を構成する受光センサ40Bを利用することができる。

#### 【0061】

即ち、濃度測定用の光源及び受光センサとしてM定着用蛍光ランプ44及びHPセンサ40の受光センサ40Aを使用する場合には、図3のようにM定着用蛍光ランプ44から出射された光がTAペーパー50からの反射光以外の迷光を受光センサ40Bが受光しないようにする。例えば、M定着用蛍光ランプ44とHPセンサ40の間に、M定着用蛍光ランプ44から出射された光がHPセンサ40の受光センサ40Bに直接入射するのを防止する遮光板70を設ける。但し、遮光板70を設けなくてもM定着用蛍光ランプ44から出射された光がHPセンサ40の受光センサ40Bに直接入射するがない場合（或いは、そのように

構成されている場合)には、遮光板70を設ける必要はない。

#### 【0062】

そして、システムコントローラ10は、まず、ペーパー搬送制御部32にTAペーパーの位置を制御させ、TAペーパーに印画された濃度測定をしようとするテストパターンをHPセンサ40とR、G、Bの輝線スペクトルを含有するM定着用蛍光ランプ44の中間位置に移動させる。続いて、M定着用蛍光ランプ44を点灯させ、M定着用蛍光ランプ44からの光でテストパターンを照射してその反射光量をHPセンサ40の受光センサ40Bによって測定する。

#### 【0063】

このようにしてTAペーパーに印画した6つのテストパターンにおける反射光量を受光センサ40Bによって検出すると、システムコントローラ10は、この検出した反射光量に基づいてC、M、Yの濃度を求め(式(1)参照)、続いてC、M、Y、Mの濃度補正量を求める(式(2)参照)。

#### 【0064】

以上説明したTAペーパーの感度特性のバラツキに伴う濃度補正量の検出手順の一例を図10乃至図13のフローチャートを用いて説明する。

#### 【0065】

図1に示した操作部16の所定の操作ボタンによって感度補正の開始が指示されると、システムコントローラ10はメモリ22に記憶させた6つのテストパターンデータに基づいて6つのテストパターンを通常の印画シーケンスによってTAペーパーに印画する(ステップS50)。テストパターンの印画が終了すると、そのTAペーパーを排紙させずに濃度測定シーケンスに入る。

#### 【0066】

濃度測定シーケンスに入ると、システムコントローラ10は、M定着用蛍光ランプ44を点灯させる(ステップS60)。ランプ照度が安定すると、Cの濃度補正量 $\Delta D_C$ 、Mの濃度補正量 $\Delta D_M$ 、及びYの濃度補正量 $\Delta D_Y$ を順次求める(ステップS70、S80、S90)。

#### 【0067】

即ち、Cの濃度補正量 $\Delta D_C$ を求める場合には、図11に示すようにRの最低

濃度  $R_w$  の印画部分を M 定着用蛍光ランプ 4 4 と HP センサ 4 0 の間に搬送する（ステップ S 7 1）。そして、M 定着ランプ光の  $R_w$  の印画部分からの反射光を HP センサにて受光し、この時の信号値を  $L_{R_w}$  とする（ステップ S 7 2）。

## 【0068】

次に、R の基準濃度  $R_t$  の印画部分を M 定着用蛍光ランプ 4 4 と HP センサ 4 0 の間に搬送する（ステップ S 7 3）。そして、M 定着ランプ光の  $R_t$  の印画部分からの反射光を HP センサにて受光し、この時の信号値を  $L_{R_t}$  とする（ステップ S 7 4）。

## 【0069】

以上により取得した  $L_{R_w}$ 、 $L_{R_t}$  を前述した式(1)に基づいて C 濃度  $D_c$  を求め、更にこの C 濃度  $D_c$  と、基準濃度  $R_t$  の本来あるべき目標濃度  $D_{Ct}$  との濃度差（C の濃度補正量） $\Delta D_c$  を求め、これを記憶する（ステップ S 7 5）。

## 【0070】

同様にして、M の濃度補正量  $\Delta D_M$  を求める場合には、図 1 2 のステップ S 8 1～8 5 の処理を行い、Y の濃度補正量  $\Delta D_Y$  を求める場合には、図 1 3 のステップ S 9 1～9 5 の処理を行う。尚、図 1 2 のステップ S 8 1～8 5 の処理及び図 1 3 のステップ S 9 1～9 5 の処理は、それぞれ図 1 1 のステップ S 7 1～7 5 の処理と同様の処理であるため、その詳細な説明は省略する。

## 【0071】

以上により、TA ペーパーの感度特性等に関連する C、M、Y の濃度補正量を求め、これを記憶すると、図 1 の LCD 2 6 等には通常のプリント動作が可能になったことが表示され、次のプリント指示の入力待ちとなる。

## 【0072】

その後、プリント指示が入力されると、サーマルヘッド 3 6 の各ドットに印加される印加工エネルギーは、プリント画像の画像データによって定められた C、M、Y の印画階調値に基づいて制御されるが、前記記憶した C、M、Y の濃度補正量に基づいて前記印加工エネルギーを補正し、C、M、Y の各層の発色を調整する。これにより TA ペーパーの感度特性等のバラツキにかかわらず C、M、Y の各層に所望の色画像を発色させることができる。

## 【0073】

尚、印加エネルギーの補正は、印加電圧又は通電時間又は印画階調値、又はこれらの複数の組合せに基づいて行う。

## 【0074】

また、濃度補正量と印加電圧等のパラメータの補正量との関係を示す補正テーブルを予め実験を行ってプリンタ内に準備し、測定した濃度補正量に基づいてパラメータの補正量を読み出し、この補正量を印画エネルギーに反映させることで補正する。前記補正テーブルに限らず、濃度補正量とパラメータの補正量との関係を数式で有しておき、計算によってパラメータの補正量を求めてよい。

## 【0075】

この実施の形態によれば、TAペーパーの感度バラツキを各色ごとに補正することができるが、本発明はプリンタ製造時の機械調整工程にも使用できる。特に濃度補正後、再び濃度補正プリントを開始するようなシーケンスにしておけば、自動収束させることができ、人為的な工数を削減することができる。

## 【0076】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、C、M、Yの濃度をそれぞれ測定するためにC、M、Yの補色関係にあるR、G、Bのテストパターンを印画し、このR、G、Bのテストパターンからの反射光量を受光センサで測定するにしたため、R、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を有する1つの受光センサによってR、G、Bのテストパターンの各色の波長の反射光量のみをそれぞれ測定することができ、これにより单一の受光センサを使用してC、M、Yの濃度をそれぞれ精度よく測定することができ、カラー印画紙やプリンタの特性や経時的变化による各色ごとの濃度変動をそれぞれ独立して調整することができる。

## 【0077】

また、前記受光センサは、カラー印画紙のホームポジションを検出するためのホームポジションセンサを使用することができ、光源はR、G、Bの輝線スペクトルを発光する蛍光体を混合してなるM定着用蛍光ランプ又はY定着用蛍光ランプを使用することができ、これにより、濃度測定用の受光センサや光源を別途追

加しなくても済み、安価な装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタの実施の形態を示したブロック図

【図2】

本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタにおいて使用されるTAペーパーの構成を示した断面図

【図3】

本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタにおいて、TAペーパーに対する発色と定着が実行される印画処理部の部材配置の実施の形態を示した配置図

【図4】

ホームポジションセンサの構成図

【図5】

TAペーパーに所要のプリント画像をプリントする際の処理手順の概要を示したフローチャート

【図6】

テストパターンの一例が印画されたTAペーパーを示す図

【図7】

Gのテストパターンの分光反射率、光源の発光スペクトル、受光センサの分光感度特性及び該受光センサの受光スペクトルを示すグラフ

【図8】

光源として使用可能なM定着用蛍光ランプの輝線スペクトルを示す図

【図9】

光源として使用可能なY定着用蛍光ランプの輝線スペクトルを示す図

【図10】

TAペーパーの感度特性のバラツキに伴う濃度補正量の検出手順を示すフローチャート

【図11】

Cの濃度補正量を求める手順を示すフローチャート

【図12】

Mの濃度補正量を求める手順を示すフローチャート

【図13】

Yの濃度補正量を求める手順を示すフローチャート

【図14】

Mのテストパターンの分光反射率、光源の発光スペクトル、受光センサの分光感度特性及び該受光センサの受光スペクトルを示すグラフ

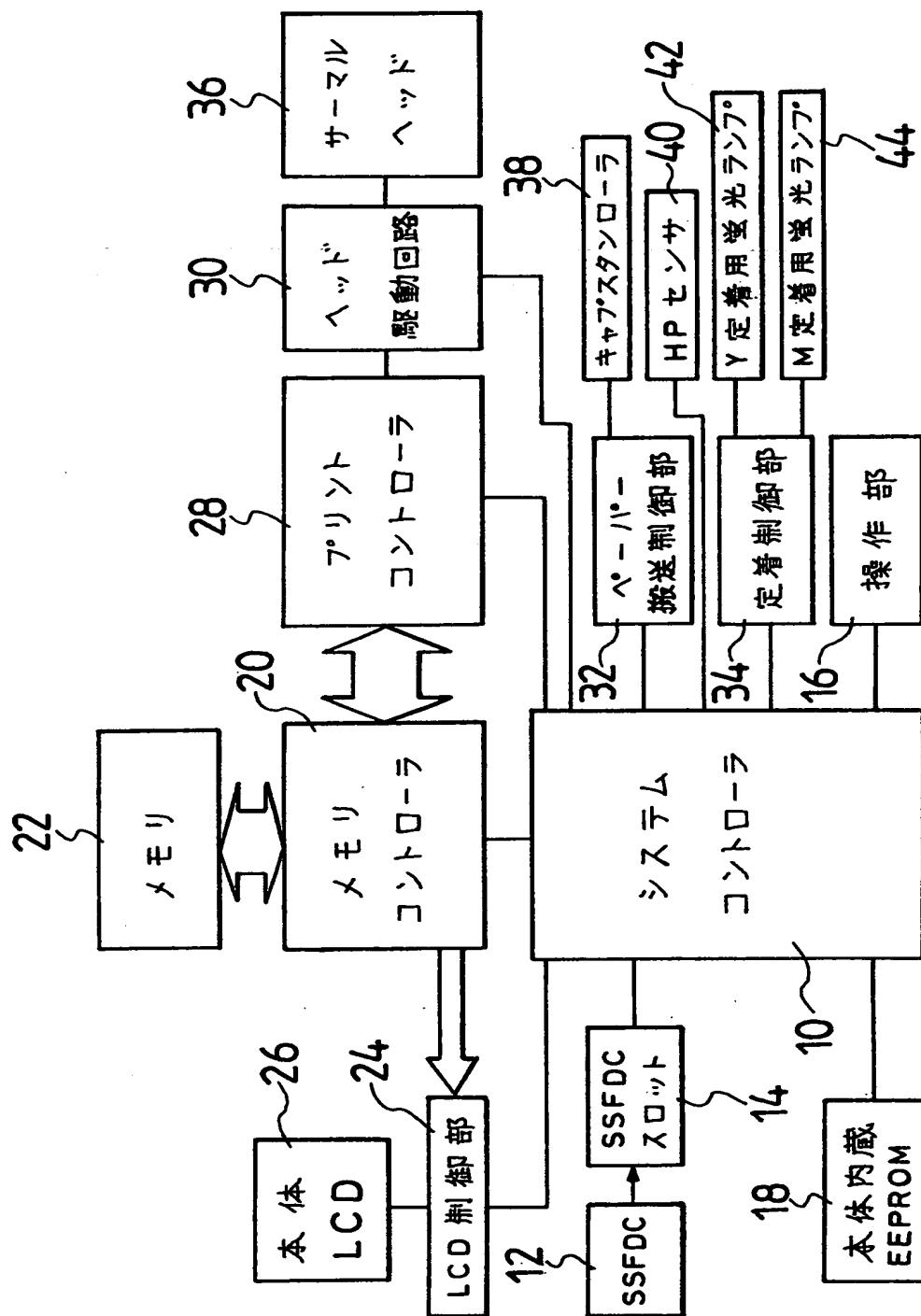
【符号の説明】

10…システムコントローラ、20…メモリコントローラ、22…メモリ、28…プリントコントローラ、30…ヘッド駆動回路、32…ペーパー搬送制御部、34…定着制御部、36…サーマルヘッド、38…キャプスタンローラ、40…ホームポジション（HP）センサ、42…Y定着用蛍光ランプ、44…M定着用蛍光ランプ、50…TAペーパー

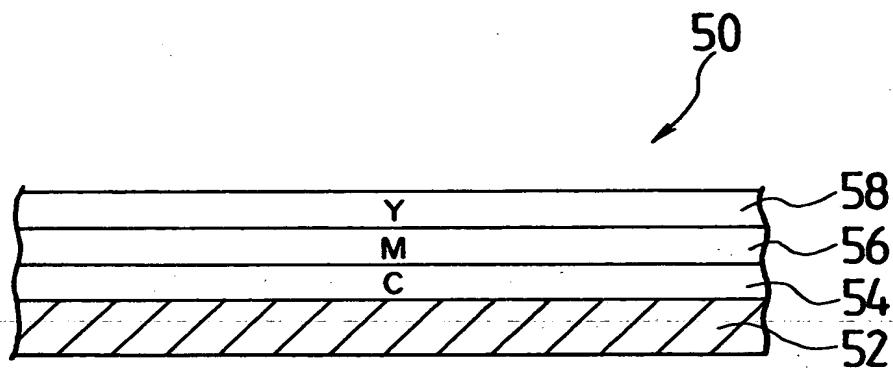
【書類名】

図面

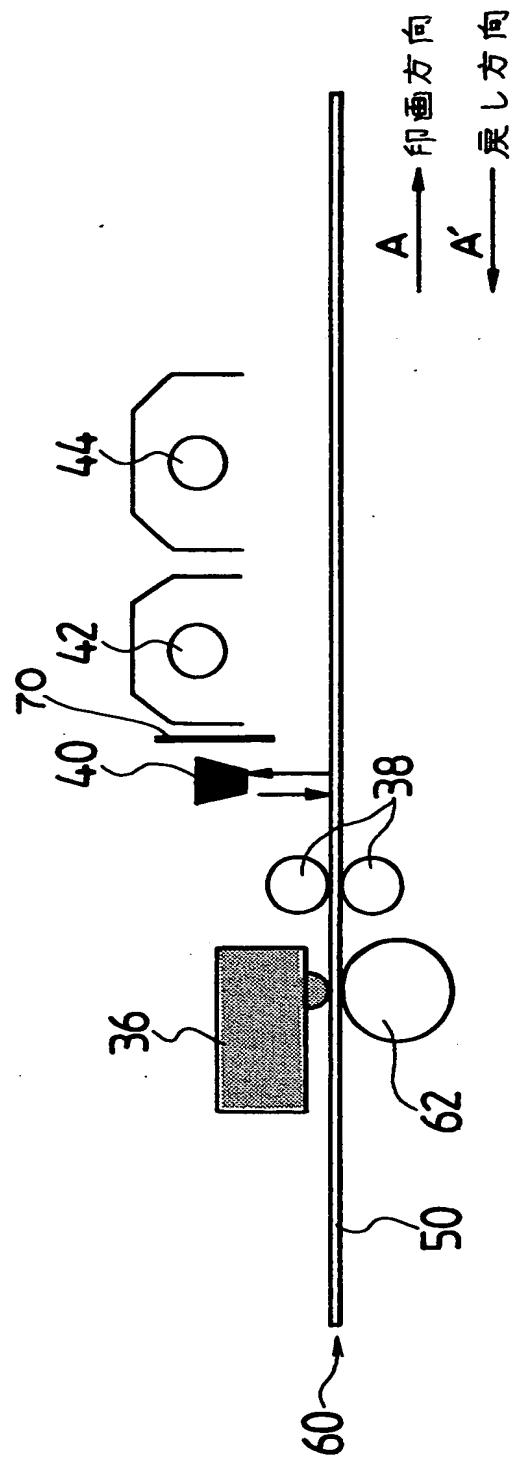
【図1】



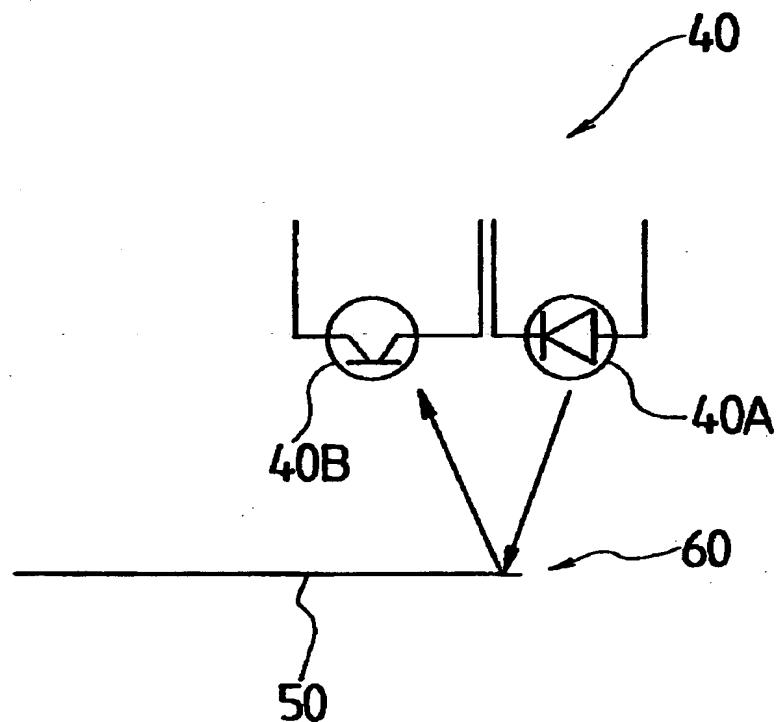
【図2】



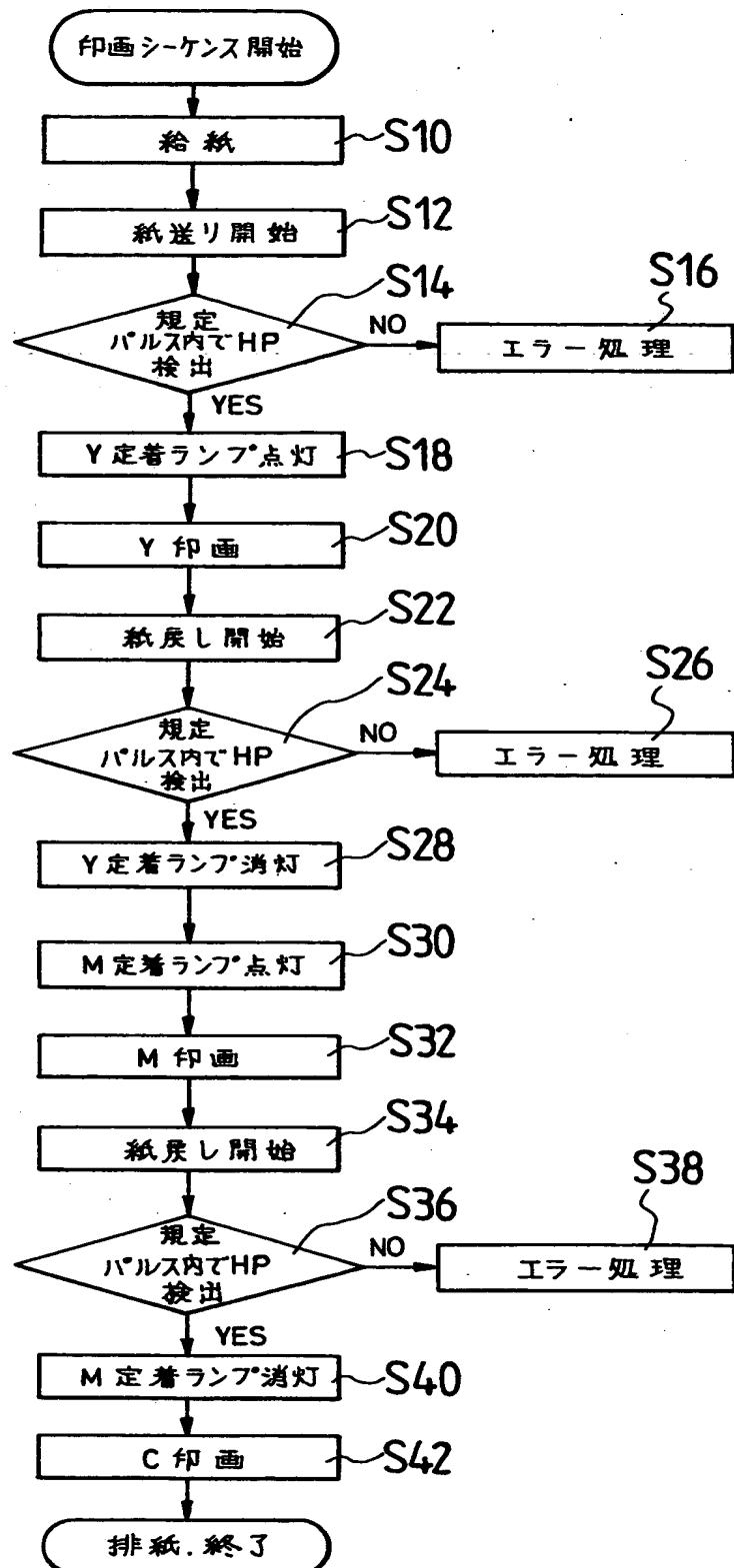
【図3】



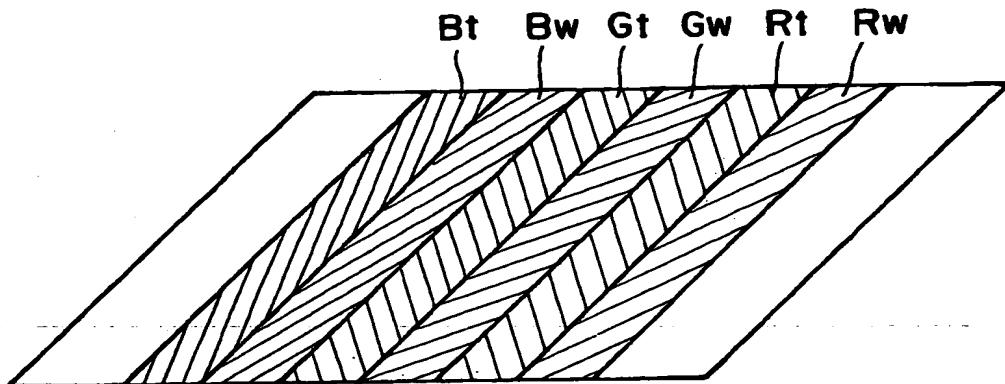
【図4】



【図5】

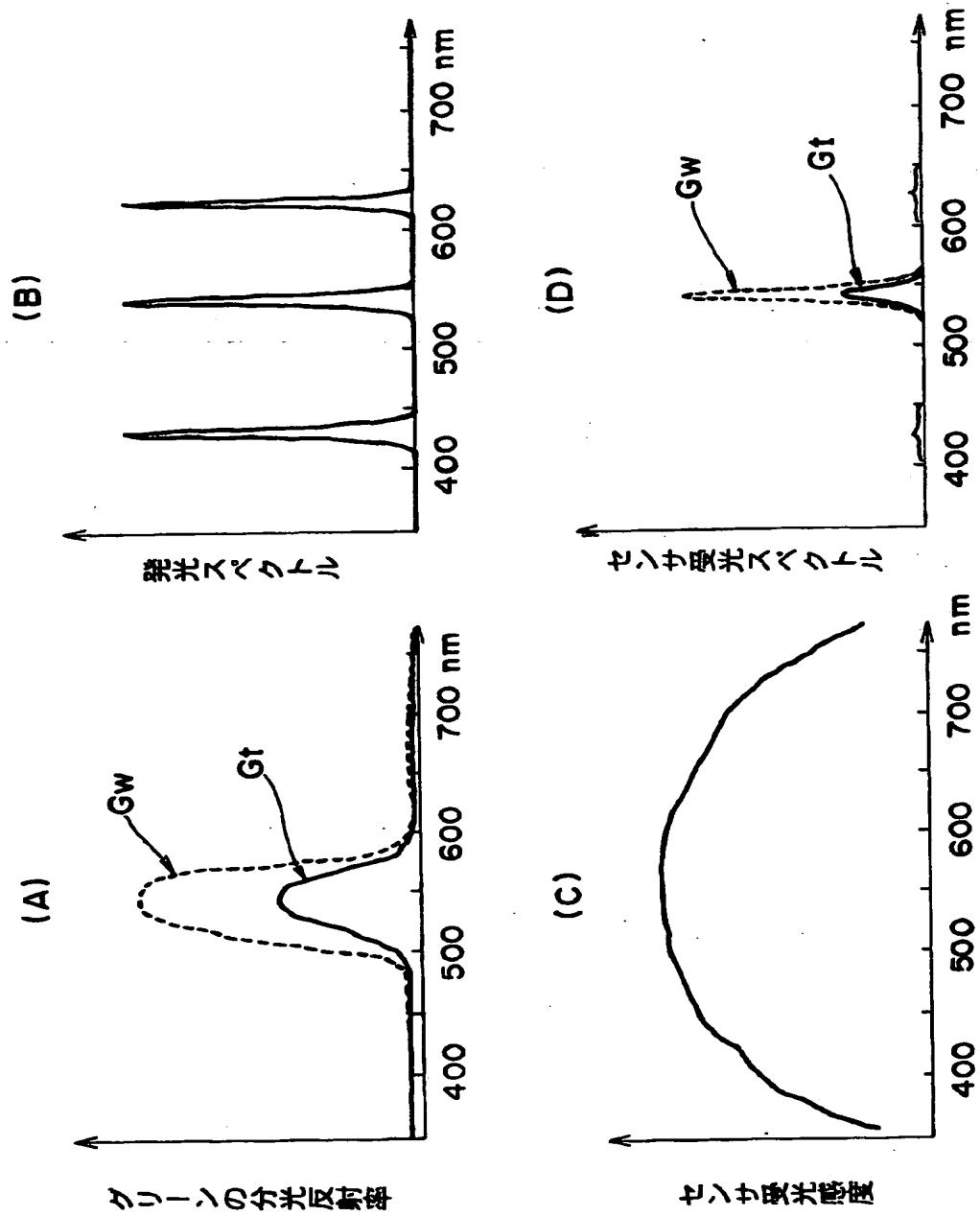


【図6】

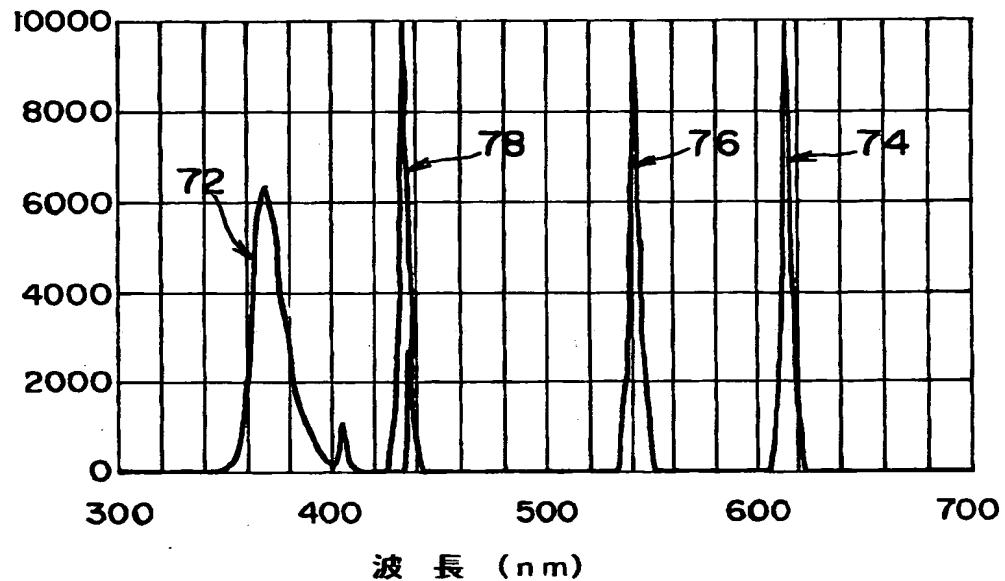


感度補正用印画テストパターン例

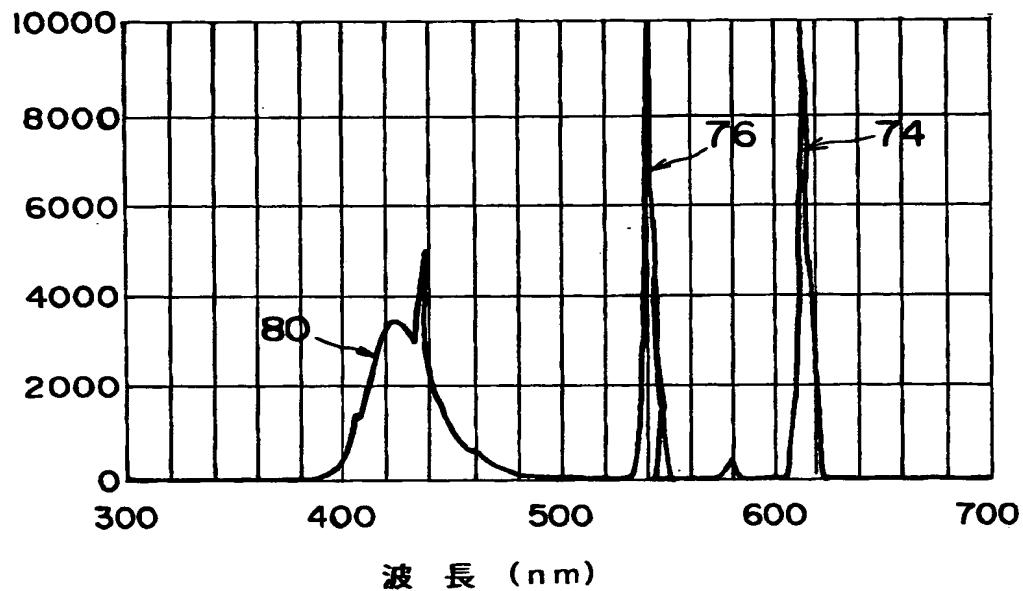
【図7】



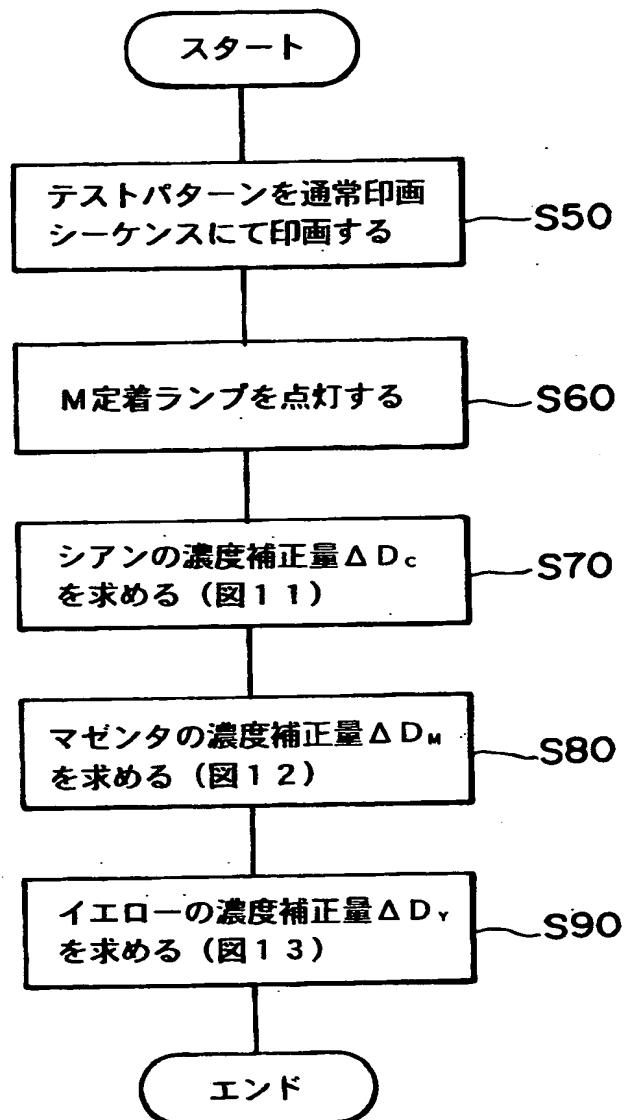
【図8】



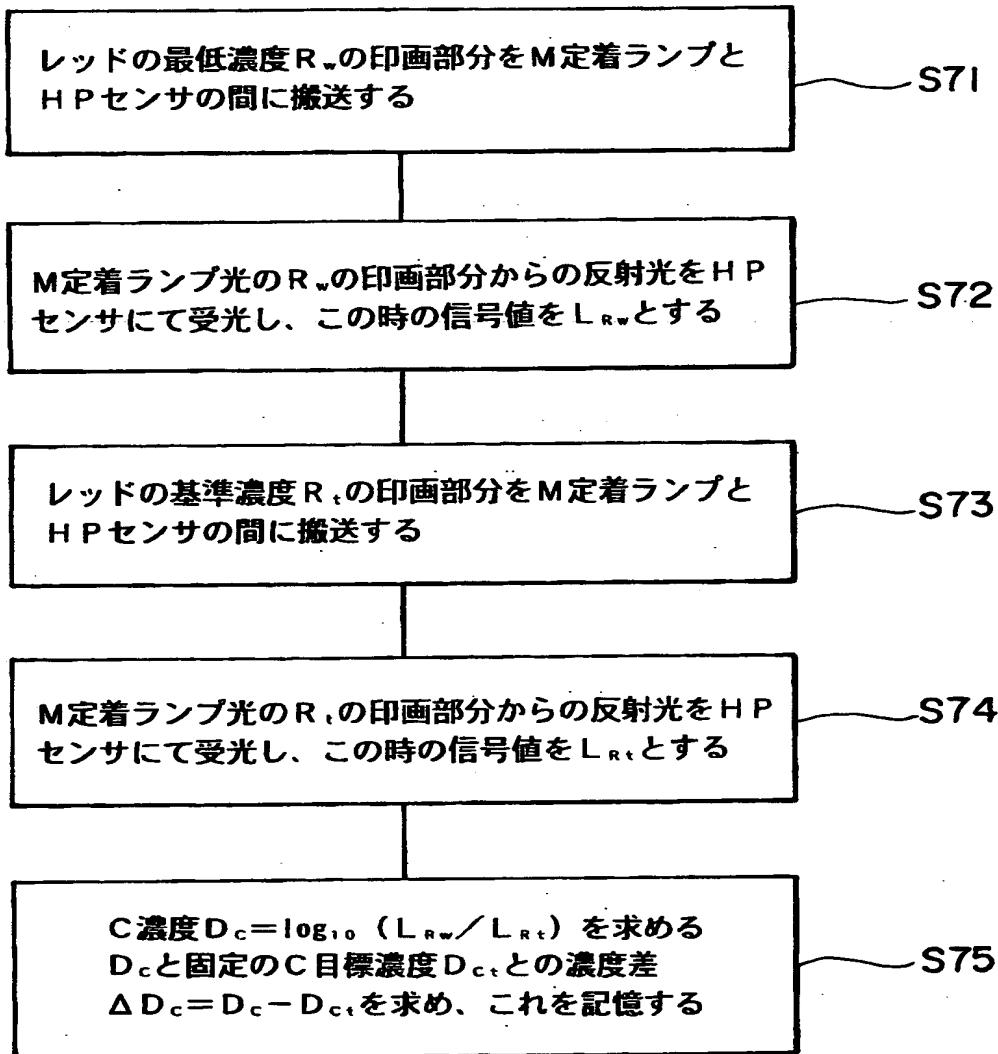
【図9】



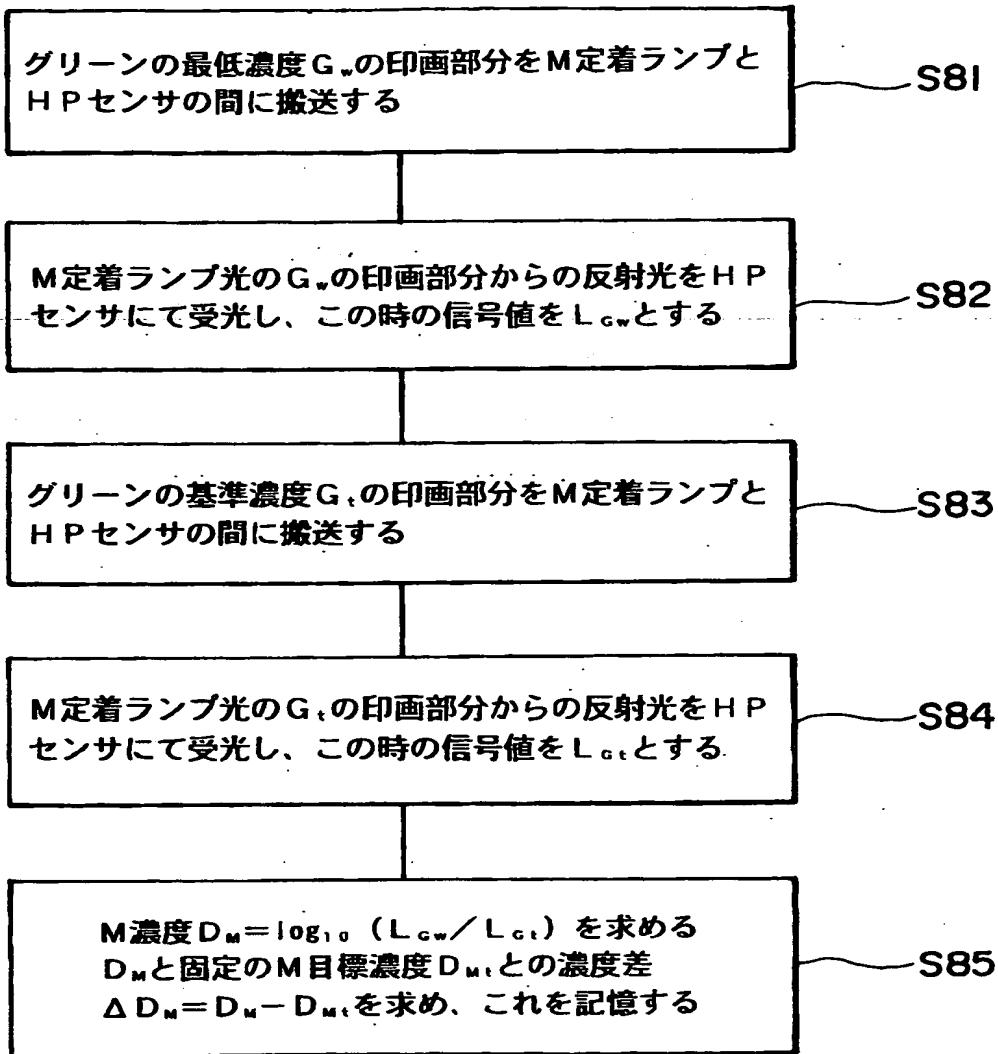
【図10】



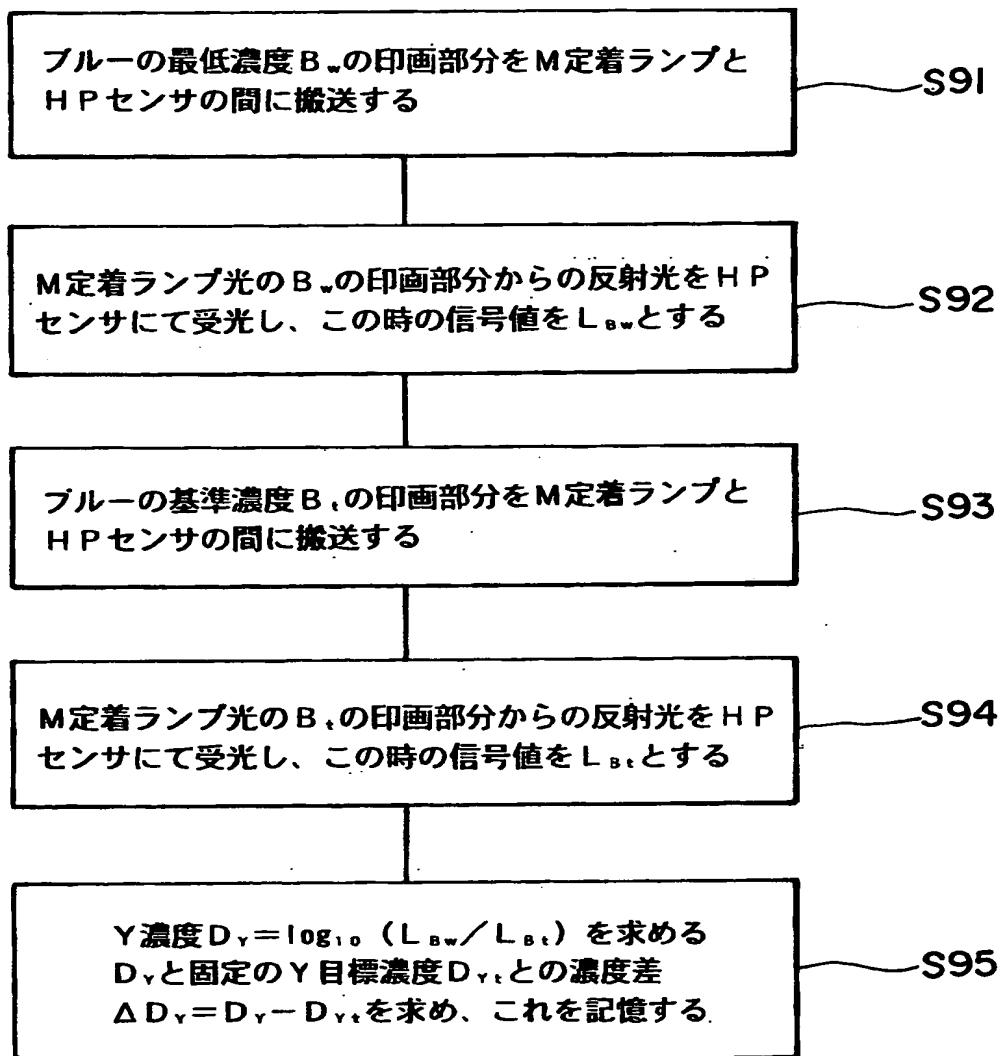
【図11】



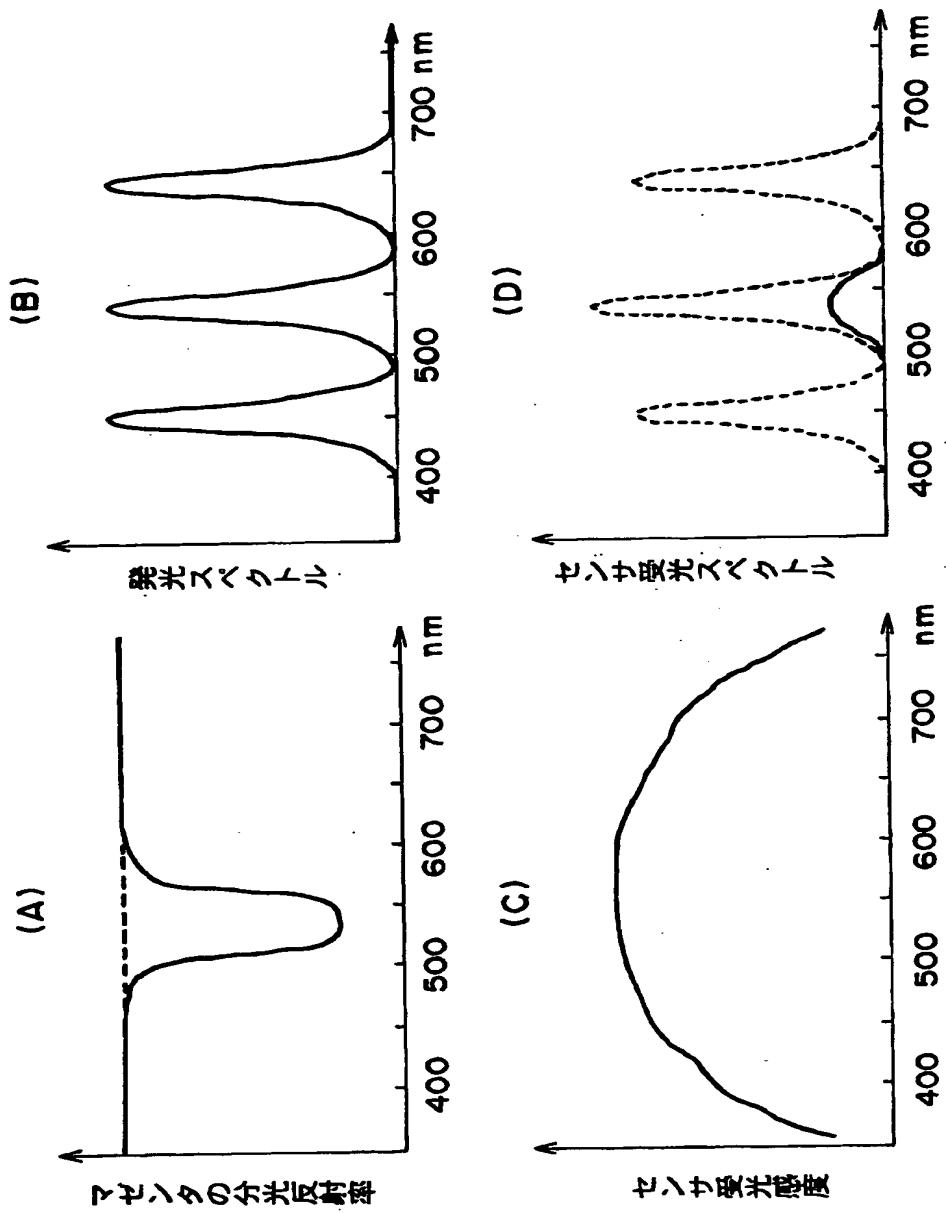
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単一の受光センサを使用してC、M、Yの濃度をそれぞれ精度よく測定し、カラー印画紙やプリンタの特性や経時的変化による各色ごとの濃度変動をそれぞれ自動調整できるようにする。

【解決手段】 自動濃度調整用のC、M、Yの濃度を測定する場合には、TAペーパーにR、G、Bのテストパターンを印画し、このテストパターンをR、G、Bの各色の輝線スペクトルを有する定着用ランプによって照明するとともに、TAペーパーの基準位置を検出するHPセンサの受光センサによってR、G、Bのテストパターンの反射光量をそれぞれ検出する。そして、これらのR、G、Bのテストパターンの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を算出する。この算出したC、M、Yの濃度がそれぞれ目標濃度となるようにTAペーパーの各層の色画像の発色を調整する。

【選択図】 図10

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フィルム株式会社